

El armazón de los microbots

EDICIONES TÉCNICAS REDE

El armazón de los microbots

Por José Mª Angulo, Mikel Echevarría e Ignacio Angulo

Descripción de la arquitectura general de un microbot, que guarda cierta analogía con la del cuerpo humano

Un microbot es un pequeño robot móvil, inteligente y de bajo precio, que es capaz de desarrollar tareas sencillas con rapidez y precisión. Su interés radica en que puede resolver multitud de actividades comunes e incluso, cuando un grupo trabaja cooperativamente, resolver tareas muy complejas.

Aunque hasta hace pocos años los microbots eran codiciadas piezas de investigación en los grandes laboratorios, hoy día, gracias a los avances en los microcontroladores, son dispositivos que son construidos y manejados por estudiantes, aficionados y profesionales.

La Microbótica reúne a muchas disciplinas: la Mecánica, la Electrónica, la Informática, el Control de Motores, los Transductores y la Inteligencia Artificial, son aspectos comunes en el funcionamiento de los microbots.

ARQUITECTURA GENERAL DE UN MICROBOT

La arquitectura general de un microbot guarda cierta analogía con la del cuerpo humano, y consta de cuatro partes:

1ª) Esqueleto.- Es el armazón que sustenta todos los componentes de la máquina.

2ª) Órganos motrices (brazos y piernas).- Son los motores que permiten la movilidad del robot y la realización de ciertas actividades, como coger piezas, usar herramientas, etc.

3ª) Sentidos (vista, oido, tacto, etc.).- En un microbot, los sentidos los constituyen los sensores encargados de recoger la información del mundo exterior.

4ª) Cerebro.- Es el microcontrolador que, en base a un programa, procesa la información recibida desde los sensores y controla el funcionamiento de los motores.

La serie de artículos que se ofrecen en esta Revista intenta describir las características y el funcionamiento de las diversas partes de un microbot. No hay reglas fijas y cada constructor de una de estas «bestiecillas» inteligentes va plasmando sus ideas al diseñar la máquina y al resolver las tareas que implica su aplicación.

Como los elementos que configuran al microbot son relativamente costosos (motores, armazón, tarjeta microcontroladora, etc.), nuestra recomendación es que se debe comenzar la experiencia en esta técnica basándose en un kit comercial con prestigio y garantía. También es muy interesante contar con un servicio técnico cercano y directo, para solventar las pequeñas dificultades iniciales. En consecuencia, para basar nuestra descripción en microbots reales y comerciales, hemos escogido dos modelos de Microsystems Engineering: el PICBOT-1, microbot basado en el microcontrolador de Microchip

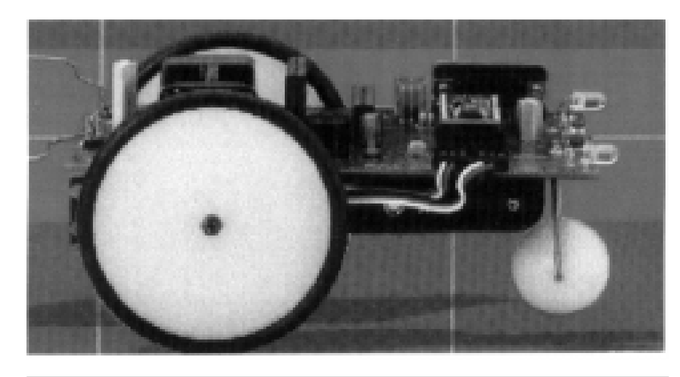


Figura 1 - Fotografía del microbot Growbot de la casa Parallax. El armazón es la misma tarjeta electrónica a la que se sujetan los motores y los sensores.

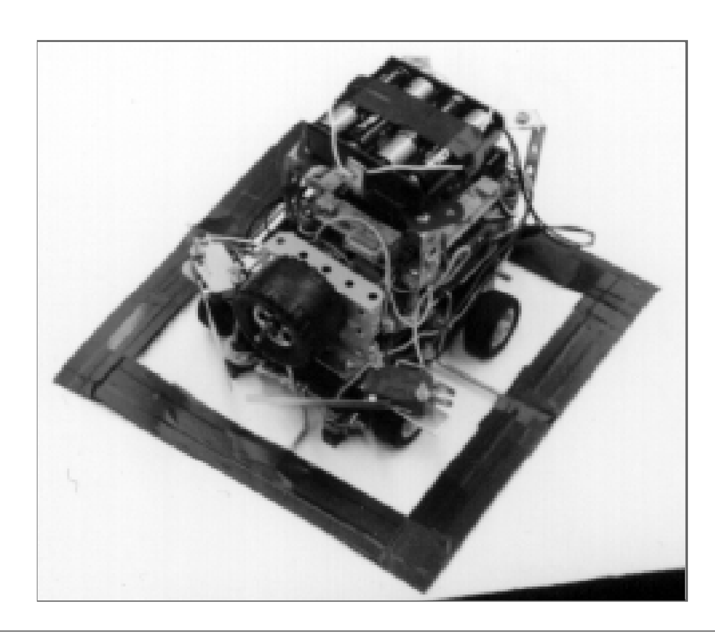


Figura 2 - Fotografía de un microbot luchador de sumo que participó en el Torneo que se celebró en Diciembre de 1998 en ESIDE (Universidad de Deusto).

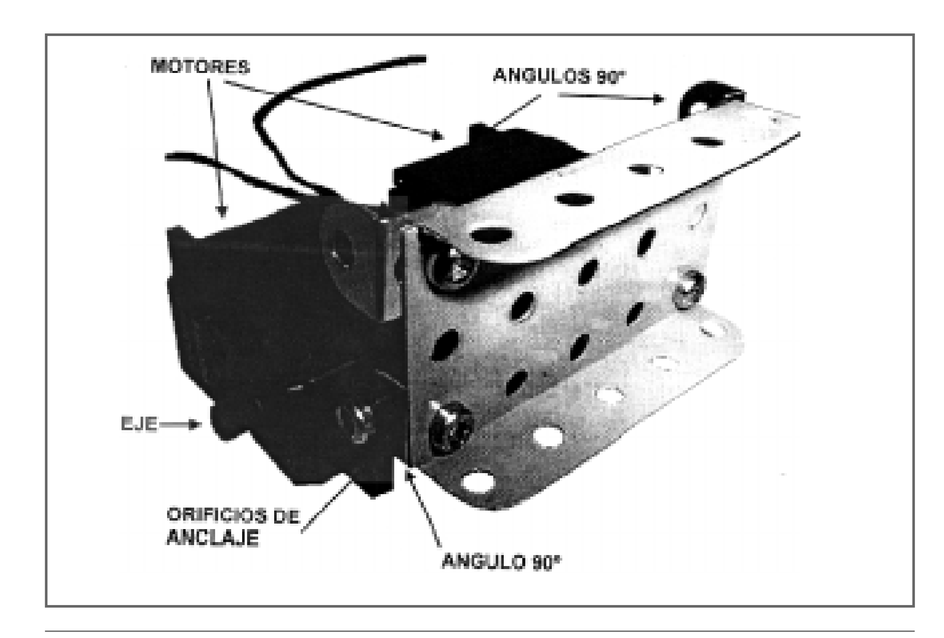


Figura 3 - Sujeción delantera de los dos motores de corriente continua, mediante cuatro ángulos y una plancha metálica en forma de U.

modelo PIC16F84, montado sobre un sólido armazón metálico; y el TRITT: Microbot basado en el microcontrolador 68HC11 de Motorola, con un flexible armazón de plástico. Ambos kits incluyen todos los componentes para su montaje, además de un Manual plagado de fotos e ilustraciones, así como programas de iniciación y manejo de los microbots.

Al lector interesado en conocer más kits, le recomendamos que navegue en Internet, en donde encontrará numerosas empresas extranjeras que ofrecen kits de distintas características y precios. No obstante, los costes de los gastos de envío, el de aduanas, los manuales en inglés y las dificultades para obtener repuestos o nuevas piezas, deben tenerse en cuenta a la hora de seleccionar un kit de un microbot.

TIPOS DE ESTRUCTURAS

Para sujetar de forma rígida y segura los motores, los sensores y la tarjeta microelectrónica de control, se emplea un armazón, que por regla general puede ser de tres tipos: de estructura metálica, de plástico, o bien de otro material realizada a medida.

La imaginación, la creatividad y el buen gusto son las herramientas fundamentales para montar el armazón del microbot. Con un poco de habilidad y algunas herramientas, tendremos todos los ingredientes para sentirnos orgullosos de nuestra «bestiecilla».

La mayor simplicidad posible puede apreciarse en el microbot Growbot de la casa Parallax, que utiliza la propia tarjeta de circuito impreso como soporte. Los motores se sujetan a ella mediante velcron adherible, y los sensores van atornillados también en la tarjeta (figura 1).

Los «manitas» que sepan manipular la madera, el plástico y el metal, disponen en el microbot del mejor banco de trabajo que les proporcionará buenos momentos. Hay que darse cuenta de que la estructura del microbot, si es segura, ligera, rígida y adaptable a todos los recursos que en el futuro se añadirán, es la base que soportará el desarrollo de nuestras ideas.

Hay diversas aplicaciones que exigen un armazón «a medida»; es el caso de los microbots luchadores que participan en competiciones de sumo. La estructura recibirá los impactos de los contrincantes; deben disponer de paragolpes seguros, rampas inclinadas para amortiguar embestidas y elementos de protección para sus propios sensores. En la figura 2 se muestra la fotografía de un microbot diseñado para participar en competiciones de sumo. Se puede apreciar un sensor que abarca todo el perímetro de la máquina, que detecta con exactitud el punto de ataque del luchador contrario. La estructura debe ser resistente, pues tiene que soportar pesadas baterías de plomo que han de alimentar adecuadamente los motores.

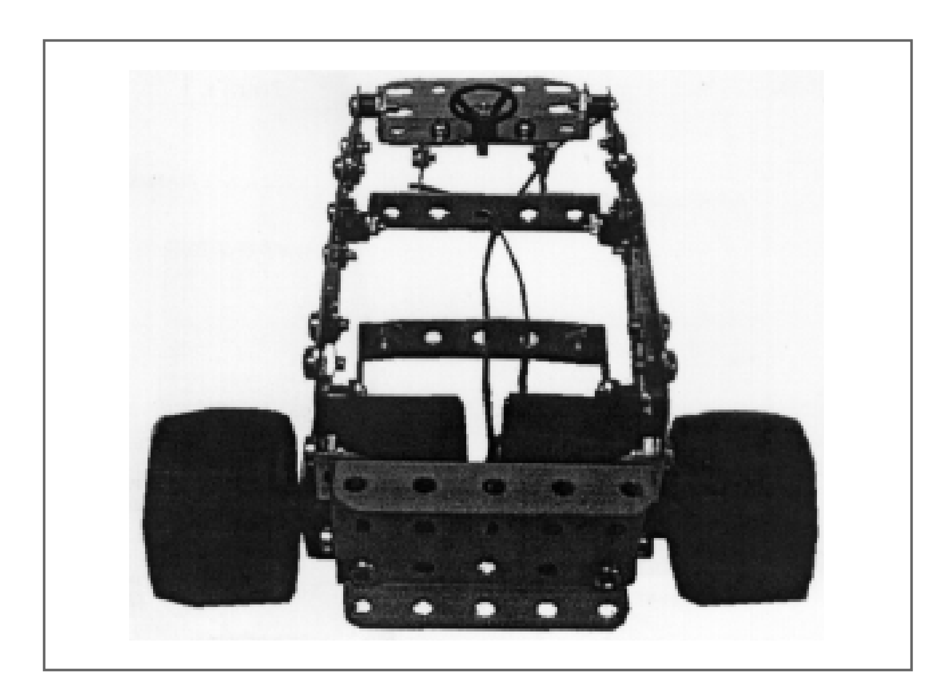


Figura 4 - Vista de la parte inferior del armazón del PICBOT-1, con las ruedas motrices pegadas a los motores correspondientes.

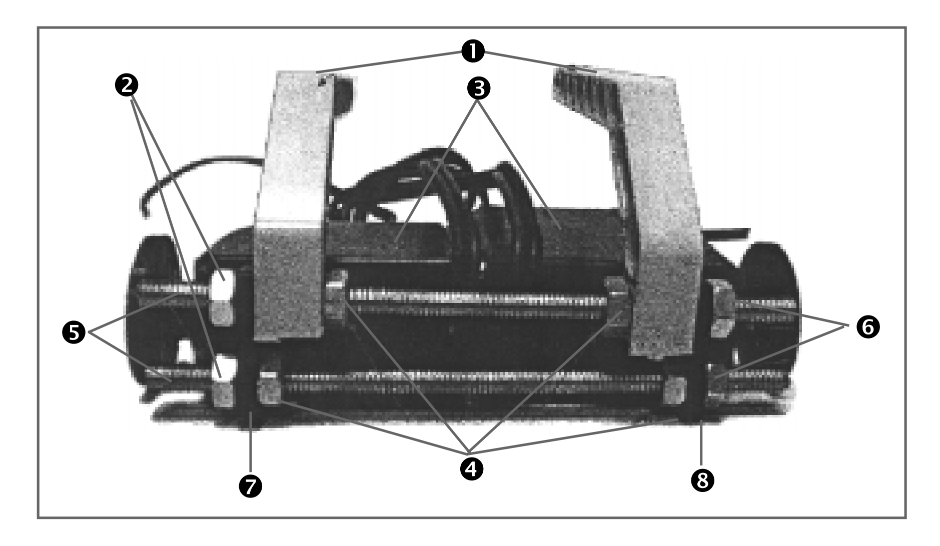


Figura 5 - Una vista del anclaje anterior de los dos motores del microbot TRITT. 1: estructuras en L. 2: tuercas de sujeción. 3: motores. 4: tuercas de sujeción. 5: varillas de 80 mm. 6: tuercas de sujeción. 7: soporte motor izquierdo. 8: soporte motor derecho.

ESTRUCTURA METÁLICA DEL PICBOT-1

Los diseñadores del microbot PICBOT-1 (del que en el artículo "Dos cerebros para microbots" en esta misma edición, ver la página xx, reproducimos una fotografía en la figura 3 del mismo), fueron Mikel Echevarría e Ignacio Angulo, los cuales optaron por la elección de piezas metálicas normalizadas para su armazón. El montaje es muy sencillo, a base de tornillería, y la estructura se modifica rápidamente, al mismo tiempo que proporciona una extraordinaria rigidez y permite obtener la máxima seguridad.

En el mercado, especialmente en el de juegos de construcción, existen multitud de empresas que ofrecen distintos modelos de piezas metálicas. Para este microbot se eligieron las de la casa Meccano

En el kit del PICBOT-1 se suministran más piezas que las necesarias lo que permite poder realizar con posterioridad nuevas ampliaciones y modificaciones.

Los elementos que son más difíciles de montar en la estructura son los dos motores de corriente continua que sirven para mover las ruedas motrices. Como se aprecia en la figura 3, se comienza atornillando un ángulo metálico de 90º a cada motor. Mirando ambos motores de frente, los ejes de los mismos deben estar orientados uno hacia la derecha y el otro hacia la izquierda. Los ángulos se fijarán en el orificio superior de anclaje de cada uno de los motores.

Los ángulos colocados se unen entre sí mediante la plancha metálica en forma de U, tal como se aprecia en la figura 3.

En la figura 4 se muestra el armazón principal del PICBOT-1, en donde ya se han unido las ruedas a los motores y mediante diversas piezas metálicas atornilladas se ha dado forma a los cimientos del microbot.

ARMAZÓN DE PLÁSTICO PARA EL TRITT

Los diseñadores del TRITT escogieron el materiall plástico para dar forma a su armazón. El plástico es más ligero que el metal y por lo tanto se reduce el peso de la máquina; por el contrario, la rigidez del esqueleto es menor que cuando se usan piezas metálicas. Las piezas plásticas normalizadas proceden de la casa Lego, que están garantizadas y se distribuyen en todo el mundo.

Una de las primeras operaciones que se realiza en el montaje de la estructura es la fijación de los motores de corriente continua. En la figura 5 se muestra cómo se consigue conformar un bloque sólido con los dos motres, mediante dos piezas de plástico en L, fijadas mediante varillas de 80 mm y tuercas.

Encima de los motores se sujetarán las dos tarjetas electrónicas: una con

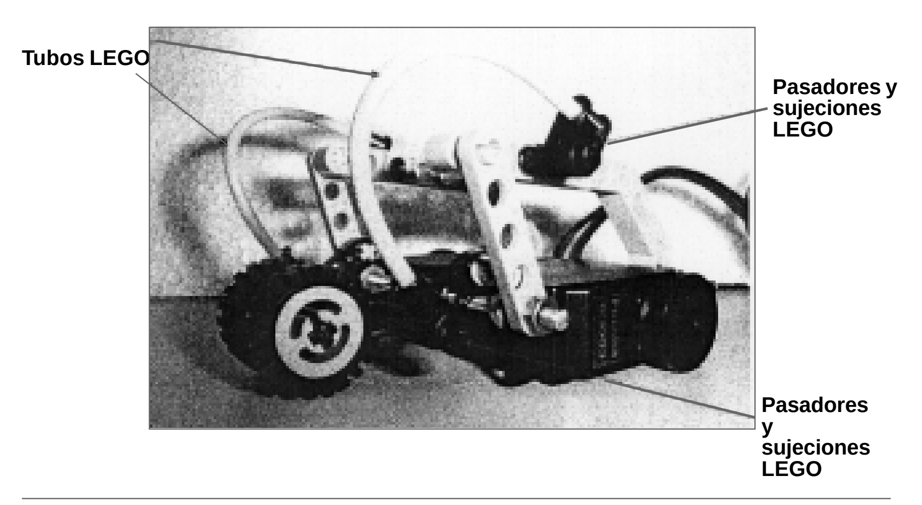


Figura 6 - Sobre la base constituida por los motores se consolida un piso para soportar la tarjeta electrónica amortiguado por dos tubos flexibles.

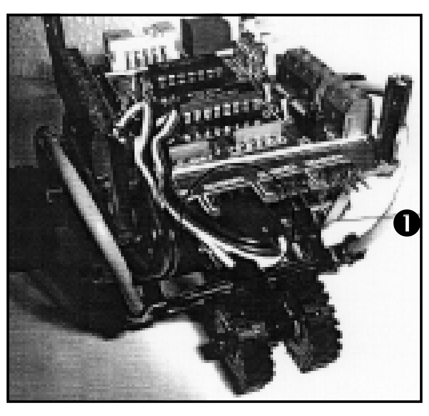


Figura 7.- Vista que refleja la conexión de los sensores de rayos infrarrojos a la tarjeta electrónica que los adapta al circuito del microcontrolador.
1: conectores de los sensores 1 y 2.

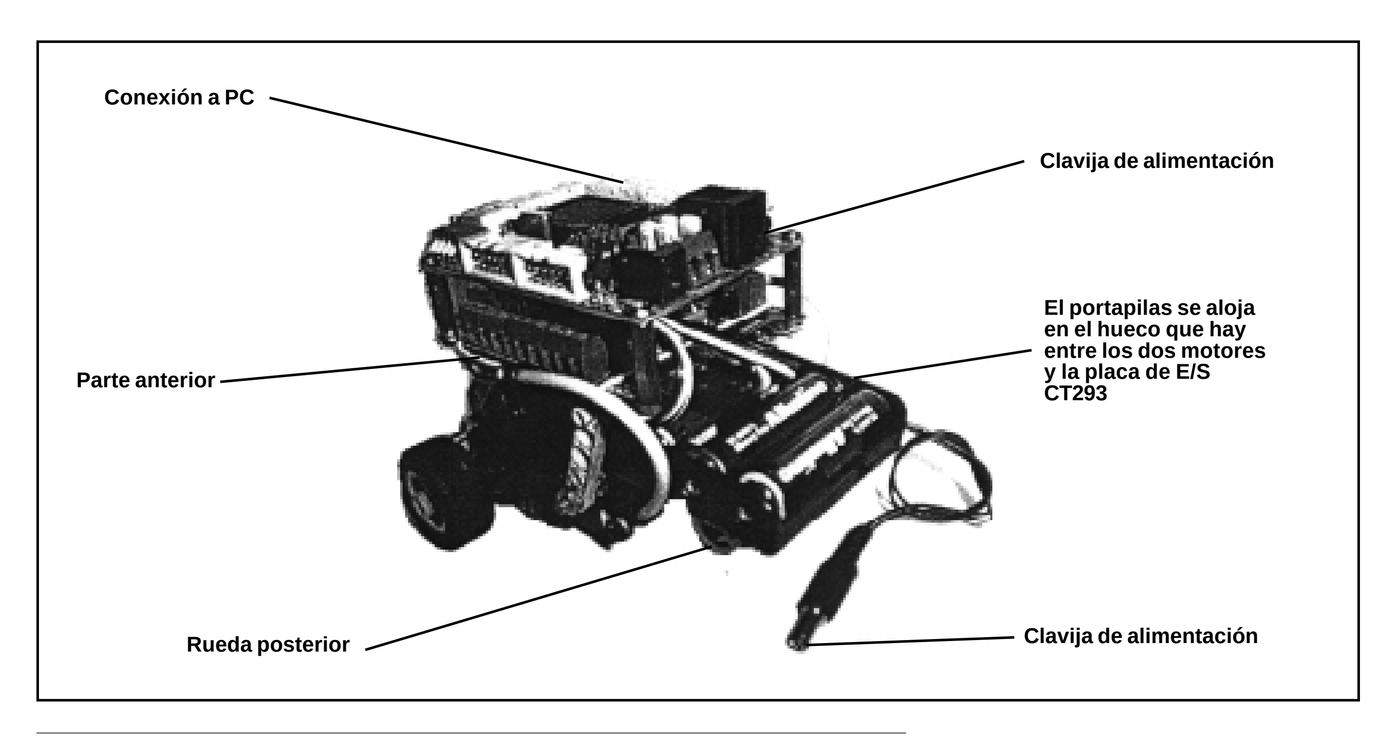


Figura 8 - Alojamiento de las cuatro pilas de 1,5 V que alimentan los motores y las tarjetas electrónicas del TRITT.

el microcontrolador 68HC11 y otra con los driver de los motores y el circuito de adaptación de los sensores. Como se aprecia en la figura 6 unos tubos flexibles de Lego proporcionarán una base amortiguada para dichas placas.

En la figura 7 se ha colocado ya la tarjeta electrónica con los driver de los motores y la circuitería de adaptación a los sensores. Mediante los conectores adecuados de dicha tarjeta se aplican las líneas de los sensores.

Por último, en la figura 8 se muestra la colocación de las cuatro pilas de 1,5 voltios, y algunos otros detalles finales.

BIBLIOGRAFÍA

1. «Manual de Usuario del microbot PICBOT-1», de Microsystems Engineering.
2. Transparencias del «Seminario para montaje del microbot TRITT», Microsystems Engineering, 1998.
3. Información en Internet : http://www.arrakis.es/~msyseng